УДК 595.753:591

В. И. Максимова

# ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ КАК РЕГУЛЯТОР ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ЩИТОВКИ (*QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* COMST.)

Одним из факторов, регулирующих численность популяции насекомых, является ее плотность. Исследованиями ряда авторов на разных насекомых было показано, что с увеличением плотности населения уменьшаются размеры особей и их плодовитость и увеличивается их смертность (Martyn, 1965; Dixson, 1966; Буров, Мокроусов, 1970; Огибин, 1973; Некрасова, 1974). На примере европейской ивовой щитовки (*Chionaspis salicis* L.) было установлено, что с увеличением плотности популяции снижается плодовитость самок, причем, главным образом, за счет увеличения количества стерильных особей (Smirnow, Wiolovitsh, 1933). Отрицательная корреляция между плодовитостью самок и плотностью популяции и положительная между плотностью популяции и количеством стерильных самок была показана также и для яблоневой запятовидной щитовки (*Lepidosaphes ulmi* L.) (Смирнов, Полежаев, 1955). Однако для калифорнийской щитовки влияние плотности популяции на бесплодие самок в литературе не было отмечено (Тимофеева, 1937). И хотя нами в отдельные годы наблюдалось заметное увеличение количества бесплодных самок на ветвях, сильно зараженных вредителем, специальных опытов по изучению влияния плотности населения на плодовитость и стерильность самок поставлено не было. Данная работа посвящена изучению влияния плотности населения на такие физиологические показатели калифорнийской щитовки как смертность, плодовитость и вес самок, скорость передвижения личинок и т. д.

1. Зависимость между плотностью населения, смертностью особей и плодовитостью щитовки. Опыт был поставлен на отрезках веток яблони сорта Ранет Пизгуда, зараженных щитовкой в разной степени. Брали 20 отрезков веточек диаметром 3—4 см и длиной 30—35 см, срезанных непосредственно перед отрождением бродяжек. На каждой из них выбирали по 1 см$^2$ зараженной поверхности, а всех остальных щитовок снимали вверх и вниз на 3 см от выбранной площадки. Очищенную часть ветки с заселенной щитовками площадкой изолировали капроновой сеткой. Веточки держали в банках с водой при температуре воздуха 26° и относительной влажности 75—80%. После отрождения бродяжек изоляторы снимали и под бинокуляром подсчитывали отродивших самок, личинок и общее количество живых и погибших особей на площадке. Данные по плотности населения, плодовитости самок и смертности особей разбиты на 4 класса и обработаны статистически (Меркурьева, 1964).

В результате проведенной работы выяснилась прямая зависимость между плотностью населения калифорнийской щитовки и ее смертностью и обратная — между плотностью населения и плодовитостью самок (табл. 1). Наибольшая средняя плодовитость зарегистрирована при наименьшей плотности населения, по мере увеличения плотности плодовитость самок постепенно снижалась. С увеличением плотности населе-

Таблица 1

**Зависимость плодовитости и смертности калифорнийской щитовки от плотности населения**

| Показатель | Плотность населения, экз/см² | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1—49 | 50—99 | 100—149 | 150—199 |
| Плодовитость, экз. | 157; 73; 123; 112; 92; 121 | 83; 61; 69; 100; 77; 55; 66; 84 | 65; 40; 40; 39 | 46; 42 |
| средняя | 113±12,5 | 74±5,1 | 46±6,3 | 44±2,0 |
| Смертность, % | 14; 16; 29; 22; 18; 37 | 21; 41; 46; 41; 27; 28; 45; 57 | 50; 50; 56; 56 | 88; 89 |
| средняя | 23±3,6 | 37±4,3 | 53±1,7 | 86,5±2,0 |

ния возрастала смертность вредителя, достигая 86,5% при плотности населения выше 149 щитовок на 1 см². Отмечено также, что с увеличением плотности населения щитовки увеличивается ее смертность от эктопаразита *Aphytis* sp.

Бесплодные самки встречались в очень незначительном количестве. Следовательно, сокращение численности вредителя при нарастании плотности населения происходило, в основном, за счет снижения плодовитости щитовки. Наблюдаемый иногда высокий процент стерильных самок можно отнести за счет ухудшающихся условий питания и гибели самцов, т. к. повышенная плотность популяции усиливает действие неблагоприятных условий (Gordan Dora, 1964; Огибин, 1973), к которым самцы калифорнийской щитовки более чувствительны, чем самки (Böhm, 1955; Jenser, Sheta, 1972).

2. Влияние плотности населения на состояние растения-хозяина. Сильно зараженные щитовкой отрезки ветвей очистили от вредителей. Затем на них и на контрольные ветви (не бывшие зараженными) высыпали равное количество личинок-бродяжек, а через сутки подсчитали присосавшихся особей (табл. 2). Количество присосавшихся бродяжек в опыте было незначительно и составило 15,3% от контроля, т. е. повышенная плотность населения щитовки делает растение-хозяина малопригодным пищевым субстратом. Объясняется это тем, что калифорнийская щитовка вызывает большие нарушения в клетках растения-хозяина за счет их механических повреждений, выделения слюны и изменения химического состава клеток, а также за счет образования раневых тканей и пробки (Ильина, 1956; Дроздовский, 1959; Принц, 1973).

Таблица 2

**Влияние субстрата на приживаемость щитовки**

| Количество присосавшихся бродяжек | |
|---|---|
| Опыт | Контроль |
| 16 | 50 |
| 10 | 86 |
| 32 | 81 |
| 0 | 75 |
| 4 | 106 |
| 12 | 73 |
| Среднее | |
| 12±2,6 | 78,5±7,4 |

3. Зависимость веса самок и содержания в них воды от плотности населения щитовки. Перед отрождением бродяжек взвесили по 50 самок (6 повторностей) с веточек со сплошным заселением и единичными особями. После этого насекомых сушили в течение суток при температуре 70° и после повторного взвешивания определяли содержание в них воды (табл. 3). Результаты проведенного опыта говорят о наличии обратной зависимости между плотностью населения и размером щитовки. Средний вес одиночно расположенных самок больше среднего веса самок в условиях сплошного заселения. Известно, что пло-

Таблица 3

**Вес самок и содержание воды в них в зависимости от плотности населения щитовки**

| Отдельные особи | | | Сплошное заселение | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Вес 50 самок, мг | Количество воды в них | | Вес 50 самок, мг | Количество воды в них | |
| | мг | % | | мг | % |
| 4,7 | 3,7 | 79,7 | 3,2 | 2,2 | 68,8 |
| 6,9 | 5,5 | 79,7 | 4,6 | 3,6 | 78,2 |
| 6,8 | 5,5 | 80,9 | 3,4 | 2,5 | 73,5 |
| 5,3 | 4,1 | 77,4 | 4,0 | 3,0 | 75,0 |
| 5,3 | 4,3 | 81,1 | 3,9 | 2,8 | 71,8 |
| 4,2 | 3,2 | 76,2 | 4,6 | 3,6 | 78,2 |
| Среднее | 4,4±0,38 | 79,2±0,8 | 3,95±0,24 | 2,95±0,24 | 74,2±1,33 |

довитость находится в прямой коррелятивной связи с размерами тела (Якубова, 1937; Борейко, 1972). У калифорнийской щитовки также большая плотность популяции ведет к уменьшению веса тела особей и снижению плодовитости самок .

Существует прямая зависимость между весом самок щитовки и содержанием воды в их теле. В более мелких особях воды содержится меньше, чем в крупных, развивающихся на корме лучшего качества (соответственно 74,2±1,33 и 79,2±0,8%). Вероятно, это связано с уменьшением общего содержания воды в сильно зараженных участках коры растения-хозяина т. к. в результате многократного заложения раневой пробки происходит преждевременное старение коры.

4. Плотность населения щитовки и скорость передвижения личинок. Во время массового отрождения бродяжек определяли скорость их передвижения. На бумагу, на которой были начерчены 10 концентрических окружностей с радиусами от 1 до 10 см, насыпали бродяжек в центральный круг и через 4 минуты подсчитывали их количество в каждом кольце. В опыте использовали бродяжек, отродившихся на веточках со сплошным заселением (845 бродяжек) и с единичными особями щитовки (831 бродяжка). Повторность 15-кратная. В результате обработки данных по способу произведений для больших групп было установлено, что средняя скорость передвижения личинок из популяций с большой плотностью составляет 54,4±0,86 см/час, а с малой — 46,8±0,36. Увеличение скорости передвижения личинок можно рассматривать как одно из приспособлений вида к расширению жизненного пространства при ухудшении условий существования.

Таким образом, для калифорнийской щитовки характерны общие закономерности динамики численности популяции. При увеличении плотности населения до 100 особей на 1 см$^2$ и выше повышается смертность щитовки, уменьшается вес особей, снижается плодовитость и увеличивается скорость передвижения бродяжек.

## ЛИТЕРАТУРА

Борейко Т. А. Корреляционная зависимость между весом куколок и яйцепродукцией Laspeyresia pomonella (Lepidoptera, Tortricidae).— Зоол. журн., 1972, 51, вып. 6, с. 920—922.

Буров В. Н., Мокроусов Е. П. К вопросу о регуляторной роли плотности популяции насекомых на примере капустной совки Barathra brassicae L. (Lepidoptera, Noctuidae).— Энтомол. обозр. 1970, 49, вып. 2, с. 257—263.

Дроздовский Э. М. Вредоносность кокцид и обеззараживание от них посадочного материала.— Докл. Моск. с/х Академии им. К. А. Тимирязева, 1959, вып. 48, с. 115—118.
Ильина А. И. Патологические изменения тканей яблони при поражении калифорнийской щитовки.— Труды плодоовощной опытно-селекционной станции (в с. Крымской), 1956, 1, с. 174—205.
Меркурьева Е. К. Биометрия в животноводстве. М., «Колос», 1964, 311 с.
Наумов Р. В. К вопросу о причинах прекращения вспышек массового размножения златогузки.— Зоол. журн., 1959, 38, вып. 1, с.
Некрасова Л. С. Влияние плотности экспериментальных популяций на скорость роста, развитие и смертность личинок комаров.— Экология, 1974, № 1, с. 68—72.
Огибин Б. Н. Соотношение полов и размеры жуков молодого поколения при различной плотности поселения Ips typographus (Coleoptera, Ipidae).— Зоол. журн., 1973, 52, вып. 9, с. 1417—1419.
Принц А. Я. Особенности повреждения яблони калифорнийской щитовкой. В кн.: Калифорнийская щитовка (Quadraspidiotus perniciosus Comst.).— Труды ЦНИЛК, М., 1973, вып. 1, с. 110—115.
Смирнов Е. С., Полежаев В. Г. Борьба за пространство у щитовок Lepidosaphes ulmi L.— Уч. зап. МГУ, 1935, вып. 4.
Тимофеева Т. В. Материалы по биоэкологии калифорнийской щитовки в условиях Восточной Грузии. В кн.: Калифорнийская щитовка в условиях СССР. Сб. работ карантинных лабораторий). Л., 1937.
Якубова Ф. Х. Размер тела щитовки Lepidosaphes ulmi L. и плодовитость.— Труды Узбек. гос. ун-та, 1937, 8.
Böhm H. 25 Yahre San Jose Schildlaus (Quadraspidiotus perniciosus Comst) Tätigkeitsbericht 1951—1955 der Bundesanstalt für Pflanzenschutz. Wien, 1955, s. 245—266.
Dixon A. F. G. The effect of population density and nutritive status of the host on the summer reproductive activity of the sycamore aphid Drepanosiphum platanoides Schr.— J. Animol. Ecol., 1966, 35, N 1, p. 105—112.
Godan Dora. Untersuchungen über den Einfluß der Populationsdichte auf die Empfindlichkeit von Taufliegen (Drosophila melanogaster Mg) gegen Endrin und Paration.— Z. angew. Entomol., 1964, 53, N 3, S. 274—294.
Jenser G., Sheta I. B. Importance of male control in preventing damage done by the San Jose scale (Guadraspidiotus perniciosus Comst.).— Acta agron. Acad. Sci Hung., 1972, 21, N 1—2, p. 119—124.
Martyn E. J. Studies on the ecology of Oncopera intricata Walker (Lelidoptera, Hepialidae) I. Fecundity of the female moths. Austral.— J. Zool. 1965, 13, N 5, p. 801—805.
Smirnov E., Wiolovitsh N. Über den Zusammenhäng zwischen der Populationsdichte und Eierproduction der Weibchen bei der Schildlaus Chionaspis salicis L.— Ztsshr. für angew. Entomol., 1933, 20, N 3.

Пятигорская научно-производственная карантинная лаборатория по калифорнийской щитовке

Поступила в редакцию 4.XII 1973 г.

**V. I. Maksimova**

## POPULATION DENSITY AS A DYNAMICS REGULATOR OF *QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* COMST. NUMBER

Summary

A direct dependence is established between the density of the *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. population and such indices as the *Q. perniciosus* death rate and larva movement velocity. An imerse relationship is determined between the population density and fecundity on the one hand and body weight on the other.

Research-industrial Quarantine Laboratory
on Quandraspidiotus perniciosus, Pyatigorsk